

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



Applicant : LIU
Application No. : 10/705,980
Filed : November 13, 2003
Title : COLD PLATE WITH VORTEX GENERATOR
Group Art Unit : 3753
Examiner : T. Walberg
Attorney Docket : 3111-372

MAIL STOP - ISSUE BRANCH
Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

TRANSMITTAL COVER SHEET

Transmitted herewith for filing are the following:

1. **CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**, along with
certified copy of **Taiwan Application**
No. 094200247, filed July 15, 2002.

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees which may be required for the filing of this document to **Deposit Account No. 501874**.

Respectfully submitted,

Date: July 20, 2005

By:


Bruce H. Troxell
Reg. No. 26,592

TROXELL LAW OFFICE PLLC
5205 Leesburg Pike, Suite 1404
Falls Church, Virginia 22041
Telephone: (703) 575-2711
Telefax: (703) 575-2707

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : LIU
Application No. : 10/705,980
Filed : November 13, 2003
Title : COLD PLATE WITH VORTEX GENERATOR
Group Art Unit : 3753
Examiner : T. Walberg
Attorney Docket : 3111-372

Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant hereby claims priority from Taiwan Patent Application Nos. 094200347, filed July 15, 2003. A certified copy of the priority document is enclosed. The proper Declaration supporting this claim was filed with the initial application on November 13, 2003.

Acknowledgment of the receipt of the claim to priority, along with the certified copy of the priority document is respectfully requested.

Respectfully submitted,

Date: July 20, 2005

By:


Bruce H. Troxell
Reg. No. 26,592

TROXELL LAW OFFICE PLLC
5205 Leesburg Pike, Suite 1404
Falls Church, Virginia 22041
Telephone: (703) 575-2711
Telefax: (703) 575-2707



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder.

申 請 日：西元 2003 年 07 月 15 日
Application Date Jul 15, 2003

申 請 案 號：094200347
Application No.

申 請 人：財團法人工業技術研究院
Applicant(s) (西元 2005 年 01 月 07 日 92119197 號發明專利改
請為 94200347 號新型專利)

10/705.980
Cau. 3753
Attg. 311-372

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

局 長

Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2005 年 7 月 1
Issue Date JUL 14 2005

發文字號：09420647420
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：

※申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

具渦流產生器冷卻板

貳、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人工業技術研究院

代表人：(中文/英文) 翁政義

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹東鎮中興路4段195號

國籍：(中文/英文) 中華民國

參、發明人：(共4人)

姓名：(中文/英文)

1. 劉敏生
2. 王啟川
3. 張育瑞
4. 廖建順

住居所地址：(中文/英文)

1. 新竹縣竹東鎮中興路三段402號11樓
2. 新竹縣芎林鄉上山村三民路43巷3弄10號
3. 新竹縣芎林鄉上山村三民路16巷3弄13號
4. 台中市北區陝西東五街102之1號2樓

國籍：(中文/英文) 中華民國

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

一種具渦流產生器之冷卻板，該冷卻板可供流體通過，依據流體運動方向定義有一入口以及一出口，其包括一具有一通道之底座，以及一設置於底座上之板體，於該板體之朝向底座之通道之面上設有至少一渦流產生器，該渦流產生器係由相互鏡射且凸出板體之兩不平行之肋條構成，該兩不平行之肋條之間具有一距離較短之縮合端以及一距離較遠之擴張端，兩肋條之間可供冷卻液通過，該肋條具有一尖部，使肋條之外型呈現三角幾何形狀，藉此，冷卻液通過兩肋條時會產生渦流(Vortex)效應，增加流體混合並大幅改善冷卻板表面之熱傳，使冷卻板熱傳性能增加且不會大幅提升壓損，充分提高冷卻板性能，進而提升整體系統運轉效率。

陸、英文發明摘要：

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(圖五)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10-冷卻板

11-底座

111-隔板

112-通道

113-隔熱層

114-螺孔

12-板體

121-入口

122-出口

124-螺孔

13-渦流產生器

131a、131b-肋條

1311a、1311b-尖部

132-縮合端

133-擴張端

15-輸入管

16-輸出管

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係提供一種具渦流產生器之冷卻板，尤指一種設有對稱肋條型渦流產生器，可產生一對逆向或正向旋轉渦流之冷卻板者。

【先前技術】

請參閱第一圖所示，目前以散熱風扇 2 搭配散熱片 3 組裝於電子元件 1 上，藉以冷卻電子元件 1 溫度之作法最為普遍且已沿用多年，然，由於電子元件之快速發展，元件體積愈來愈小，運算速度越來越快，使得電子元件單位面積產生之熱量越來越高，就前述以散熱風扇 2 搭配散熱片 3 之習知技術而言，其散熱量約為 60W，實已不敷使用，並嚴重影響電子元件或系統可靠度與穩定性。

為解決散熱效率不佳之問題，因此又發展出使用強制機構的液體以進行冷卻散熱之方法，如一種「液冷式自力循環散熱裝置」(中華民國發明專利公告第 537442 號)、一種「中央處理器之散熱裝置」(中華民國發明專利公告第 437992 號)、一種「液冷式電腦元件散熱裝置」(中華民國發明專利公告第 509349 號)、一種「電腦 CPU 散熱裝置」(中華民國發明專利公告第 450378 號)等專利前案，均揭露以冷卻液散熱之技術手段，請參閱第二圖及第三圖所示，傳統使用之冷卻板(Cold Plate)4，其具有一可供冷卻液通過之循環道 41，該循環道 41 之兩端分別連接一輸入管 42 及一輸出管 43，將冷卻板 4 與電子元件 1 貼合，該輸入管 42 連接幫浦(Pump)5，幫浦 5 連接冷卻液儲存槽(Tank)6，而輸出管 43 通過散熱器 7 及風扇 8 後，再回到冷卻液儲存槽 6，如此形成一冷卻液通路，首先，由幫浦 5 將冷卻液由冷卻液儲存槽 6 抽出，經由輸入管 42 進入冷卻板 4 之循環道 41 內，由於冷卻主體 4 與電子

元件 1 貼合，故可藉由冷卻液將電子元件 1 散發之熱量由輸出管 43 帶出，溫度升高之冷卻液藉由散熱器 7 及風扇散熱 8 將冷卻液降溫並將熱量排至大氣，冷卻液再回流入冷卻液儲存槽 6，而後再由幫浦 5 抽出進入冷卻主體 4，如此進行循環散熱。

然而，根據熱邊界層效應，請參閱第四圖，冷卻液 9 在電子元件 1 表面產生對流效應時，因為冷卻液 9 之熱傳導係數不佳，致使接觸電子元件 1 表面之冷卻液 9B 無法順利將能量傳送給上層之冷卻液 9A，所以冷卻液 9 和電子元件 1 表面作用出一層溫度較高之熱邊界層 91，該熱邊界層 91 之溫度較高，因此阻礙了上下層冷卻液 9A、9B 對流，降低熱傳效果。

為前述熱邊界層效應導致散熱效率不佳之問題，使熱邊界層兩側流體能均勻混合對流，目前可見採行之技術手段為渦流產生方式，如一種「渦流式扇葉組結構」(中華民國發明專利公告 535854 號)、一種「具有肋條型渦流產生器之發明鰭片」(中華民國發明專利公告 511705 號)、一種「具有渦流產生器之鰭管式散熱鰭片」(中華民國發明專利公告 446109 號)、一種「積體電路晶片渦流旋風散熱裝置」(中華民國發明專利公告 257347 號)等專利前案，均係藉由渦流產生擾流而破壞熱邊界層，以提高散熱效率，惟前述各習知前案均針對散熱葉片或散熱鰭片結構作改良，如「具有渦流產生器之鰭管式散熱鰭片」及「具有肋條型渦流產生器之發明鰭片」兩案，係針對鰭管式散熱鰭片作改良，其渦流產生器係環繞冷媒導管設置，當流體流經冷媒導管時，可於冷媒導管及渦流產生器之間產生渦流，以增加流體混合並提高熱傳。

據前所述可知，產生渦流以均勻混合流體之習知技術雖使用多年，然卻未見有針對「液冷式冷卻板」作改良者，可預期的是，在未來幾年內，電子元件之散熱量將達到 200W，單位面積散熱量將高達 125W/cm^2 ，此一高速度化和輕薄短小之趨勢發展，電子散熱更成為相

關產品之技術瓶頸與不可或缺之一環，因此，如何在如此小的面積中有效的散熱，避免影響電子元件或系統可靠度與穩定性，係為一亟待解決之重要問題。

【發明內容】

爰是，有鑑於習知技術之缺失，本發明之主要目的在於提供一種具渦流產生器之冷卻板，其渦流產生器可產生一對逆向或正向旋轉渦流，增加冷卻液混合並大幅改善冷卻板表面之熱傳，使冷卻板熱傳性能增加且不會大幅提升壓損，充分提高冷卻板性能，進而提升整體系統運轉效率者。

為達上述目的，本發明之渦流產生器係由相互鏡射且凸出板體之兩不平行之肋條構成，該兩不平行之肋條之間具有一距離較短之縮合端以及一距離較遠之擴張端，兩肋條之間可供冷卻液通過，該肋條具有一尖部，使肋條之外型呈現三角幾何形狀，當冷卻液通過兩肋條時會產生渦流(Vortex)效應，增加流體混合並大幅改善冷卻板表面之熱傳，使冷卻板熱傳性能增加且不會大幅提升壓損，充分提高冷卻板性能，進而提升整體系統運轉效率。

【實施方式】

為使 貴審查委員能對本發明之特徵、目的及功能有更進一步的認知與瞭解，茲配合圖式詳細說明如後。

請參閱第五圖及第六圖，該冷卻板 10 包括一底座 11 及一板體 12。

該底座 11 內部具有複數平行之隔板 111，藉由隔板 111 使底座 11 內部構成一如”S”狀之通道 112，於該通道 112 外圍之該底座 11 朝向板體 12 之面上設有隔熱層 113，該隔熱層 113 之材質可為橡膠。

該板體 12 具有一該可供冷卻液通過之入口 121 及一出口 122，該

入口 121 及出口 122 係分別對應於前述底座 11 之通道 112 之兩端，該入口 121 外接一輸入管 15，可由冷卻板 10 外部輸入冷卻液，該出口則外接一輸出管 16，以提供冷卻液輸出冷卻板 10。

於該板體 12 之朝向底座 11 之通道 112 之面上設有至少一渦流產生器 13，該渦流產生器 13 係由相互鏡射且凸出板體 12 之兩不平行之肋條 131a、131b 構成，該兩不平行之肋條 131a、131b 之間具有一距離較短之縮合端 132 以及一距離較遠之擴張端 133，兩肋條 131a、131b 之間可供冷卻液通過，該肋條 131a、131b 中央具有一尖部 1311a、1311b，使肋條 131a、131b 之外型呈現等腰三角形。

於底座 11 及板體 12 之相對應處設有螺孔 114、124，可供螺栓 14 穿設並將板體 12 融合於底座 11 上(如第六圖所示)，藉由隔熱層 113 可提供冷卻板 10 密閉及隔熱作用。

必須說明的是，前述該板體 12 與底座 11 並不限於螺合方式結合，亦可為一體成型，或藉由焊接、黏合等其他方式相互結合，舉凡可構成一具有流道之殼體結構均屬於本發明之技術手段範疇；而前述入口 121 及出口 122 除了圖示設置於板體 12 之方式外，亦可設置於底座 11 之側邊與通道 112 相通(如第二圖所示態樣)，舉凡可使入口 121 及出口 122 連通於通道 112 之兩端之位置均可，不限於第二圖或第五圖所示位置。

請參閱第七圖，冷卻液 20 由渦流產生器 13 之縮合端 132 通過肋條 131a、131b 之間，由於渦流產生器 13 之作用而產生一對渦流(Vortex)21a、21b，此渦流 21a、21b 可增加流體混合並大幅改善冷卻板表面之熱傳，而不會大幅增加壓損，可充分提高冷卻板性能，進而提升整體系統運轉效率。

再請參閱第八圖，該實施例係設置有至少兩渦流產生器 33，於其中一對肋條 331a、331b 之後反向設置另一對肋條 331c、331d，該兩肋

條 331a、331b 之擴張端 333a 與另一對肋條 331c、331d 之擴張端 333b 係相向設置，冷卻液 20 係由肋條 331a、331b 之縮合端 332 流入，藉此，當冷卻液 20 流過肋條 331a、331b 及肋條 331c、331d 時，可產生轉向不同之兩對渦流 21a、21b、21c、21d，可增加流體混合並大幅改善冷卻板表面之熱傳，而不會大幅增加壓損，可充分提高冷卻板性能，進而提升整體系統運轉效率。

請參閱第九圖，於該板體 52 上設有至少一渦流產生器 53，該渦流產生器 53 係由相互鏡射且凸出板體 52 之兩不平行之肋條 531a、531b 構成，該兩不平行之肋條 531a、531b 之間具有一距離較短之縮合端 532 以及一距離較遠之擴張端 533，兩肋條 531a、531b 之間可供冷卻液通過，該肋條 531a、531b 之位於縮合端 532 之側邊 5311a、5311b 係垂直於該板體 52，該側邊 5311a、5311b 之高度高於肋條 531a、531b 之位於擴張端 533 之側邊 5312a、5312b 之高度，使肋條 531a、531b 之外型呈現直角三角形，該肋條 531a、531b 亦可設置為第八圖所示態樣，將兩對肋條 531a、531b 反向設置。

再請參閱第十圖，於該板體 62 上設有至少一渦流產生器 63，該渦流產生器 63 係由相互鏡射且凸出板體 62 之兩不平行之肋條 631a、631b 構成，該兩不平行之肋條 631a、631b 之間具有一距離較短之縮合端 632 以及一距離較遠之擴張端 633，兩肋條 631a、631b 之間可供冷卻液通過，該肋條 631a、631b 之位於擴張端 633 之側邊 6312a、6312b 係垂直於該板體 62，該側邊 6312a、6312b 之高度高於肋條 631a、631b 之位於縮合端 632 之側邊 6311a、6311b 之高度，使肋條 631a、631b 之外型呈現直角三角形，該肋條 631a、631b 亦可設置為第八圖所示態樣，將兩對肋條 631a、631b 反向設置。

另必須說明的是，本發明之凸出肋條型之渦流產生器，可藉由凸起、壓印或附著之方式凸起於板體表面，該渦流產生器藉由(1)發展邊界層

(2) 旋轉(swirl)或渦流(vortices)(3) 流動不穩定(flow destabilization)或紊流增強(turbulence intensification)三種熱傳方式增加熱傳，並且展現其低壓降特性，這是因為壁面摩擦與流過壁面之正向及分向速度有關，而不是主流速度，渦流產生器可由正向及分向速度產生具有二次流特性之渦流運動，此二次流伴隨熱傳的增強及少量的摩擦損失，可有效解決電子散熱之技術瓶頸。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當不能以之限制本發明的範圍，即大凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化及修飾，仍將不失本發明之要義所在，亦不脫離本發明之精神和範圍，故都應視為本發明的進一步實施狀況。

【圖式簡單說明】

第一圖係習知散熱裝置配置圖。

第二圖係習之冷卻板之結構示意圖。

第三圖係冷卻板散熱系統配置示意圖。

第四圖係形成熱邊界層之示意圖。

第五圖係本發明之分解立體圖。

第六圖係本發明之組合立體圖。

第七圖係本發明之渦流產生之示意圖。

第八圖係本發明之渦流產生器之另一較佳實施例之渦流產生之示意圖。

第九圖及第十圖係本發明之渦流產生器之不同其他實施例之立體示意圖。

圖號說明：

1-電子元件

2-散熱風扇

3-散熱片

4-冷卻板

41-循環道

42-輸入管

43-輸出管

5-幫浦

6-冷卻液儲存槽

7-散熱器

8-風扇

9、9A、9B-冷卻液

91-熱邊界層

10-冷卻板

11-底座

111-隔板

112-通道

113-隔熱層

114-螺孔

12-板體

121-入口

122-出口

124-螺孔

13-渦流產生器

131a、131b-肋條

1311a、1311b-尖部

132-縮合端

133-擴張端

14-螺栓

15-輸入管

16-輸出管

20-冷卻液

21a、21b、21c、21d-渦流

33-渦流產生器

331a、331b、331c、331d-肋條

332-縮合端

333a、333b-擴張端

52-板體

53-渦流產生器

531a、531b-肋條

5311a、5311b、5312a、5312b-側邊

532-縮合端

533-擴張端

62-板體

63-渦流產生器

631a、631b-肋條

6311a、6311b、6312a、6312b-側邊

632-縮合端

633-擴張端

【申請專利範圍】

1. 一種具渦流產生器之冷卻板，其可供流體通過，依據流體流動方向定義有一入口以及一出口，其包括：
 - 一底座，其具有一通道，該通道之一端連通前述入口，另一端則連通出口；
 - 一板體，係設置於前述底座上；
 - 至少一渦流產生器，係設置於前述板體之朝向底座之通道之面上。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該渦流產生器係由相互鏡射且凸出板體之兩不平行之肋條構成，該兩不平行之肋條之間具有一距離較短之縮合端以及一距離較遠之擴張端，兩肋條之間可供冷卻液通過，該肋條具有一尖部，使肋條之外型呈現三角幾何形狀。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該肋條之尖部係位於肋條之中央，使肋條之外型為等腰三角形者。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該肋條之尖部係位於肋條之一側邊，使肋條之外型為直角三角形者。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該肋條之尖部係位於兩肋條之縮合端者。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該肋條之尖部係位於兩肋條之擴張端者。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該可供冷卻液通過之入口及出口係設置於板體上，該入口外接一輸入管，以供外部輸入冷卻液，該出口亦外接一輸出管，以供輸出冷卻液者。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其係具有兩

渦流產生器，該渦流產生器係由兩對相互鏡射且凸出板體之兩不平行之肋條構成，該兩對肋條之擴張端係相向設置者。

9. 一種具渦流產生器之冷卻板，其包括有：

一入口及一出口；

一殼體，具有一迂迴的流體通道，該通道之一端連通前述入口，另一端則連通出口；

至少一渦流產生器，係設置於前述流體通道的壁面上。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該渦流產生器係由相互鏡射且凸出壁面之兩不平行之肋條構成，該兩不平行之肋條之間具有一距離較短之縮合端以及一距離較遠之擴張端，兩肋條之間可供冷卻液通過，該肋條具有一尖部，使肋條之外型呈現三角幾何形狀。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該肋條之尖部係位於肋條之中央，使肋條之外型為等腰三角形者。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該肋條之尖部係位於肋條之一側邊，使肋條之外型為直角三角形者。

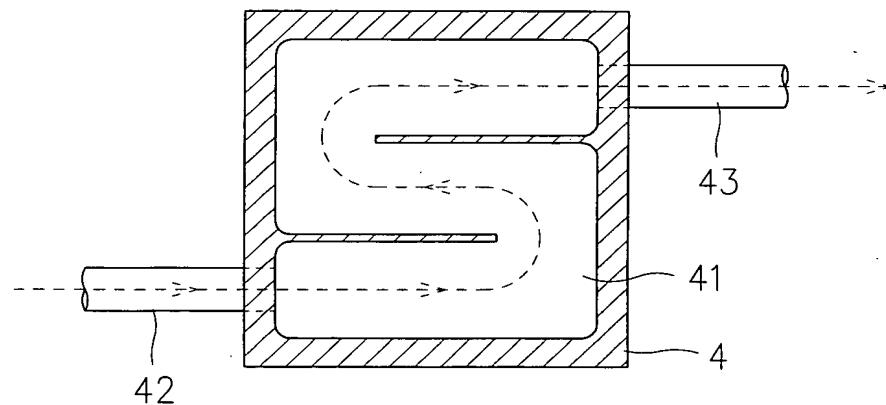
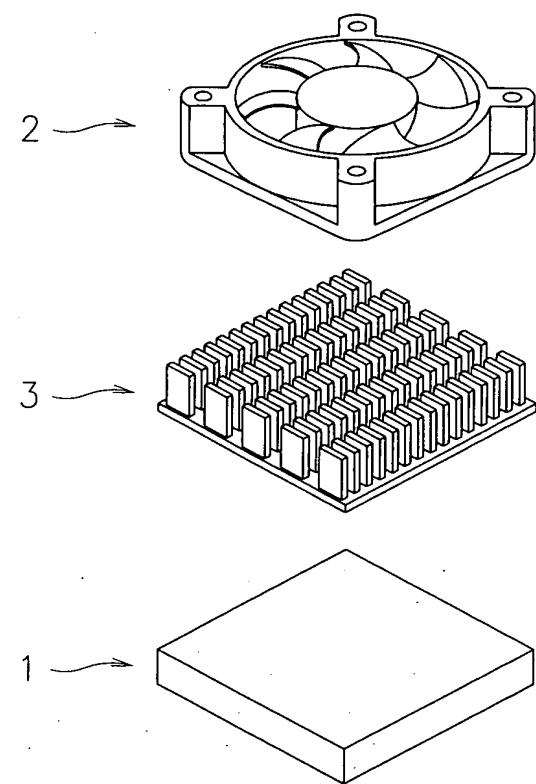
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該肋條之尖部係位於兩肋條之縮合端者。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該肋條之尖部係位於兩肋條之擴張端者。

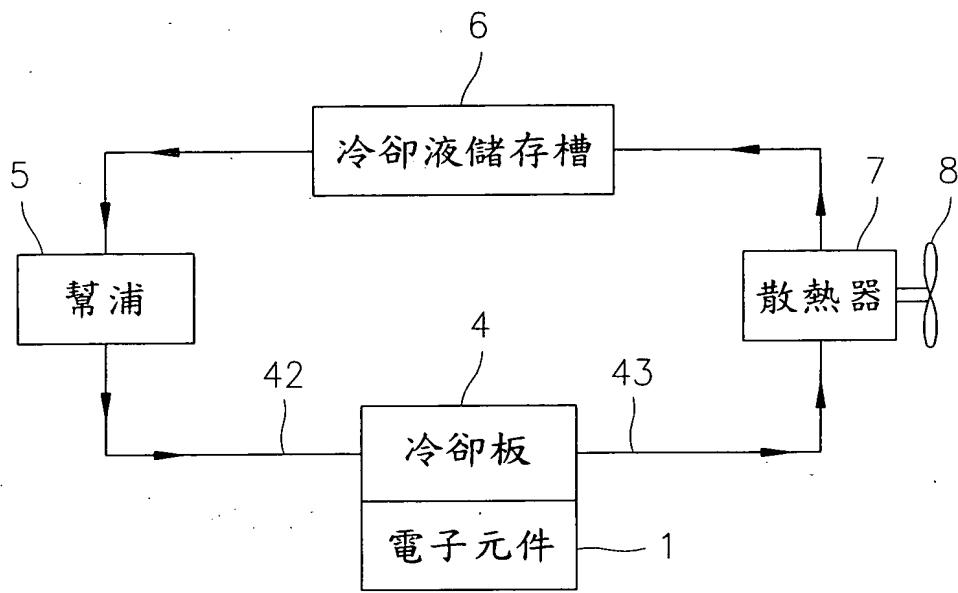
15. 如申請專利範圍第 9 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其中，該入口外接一輸入管，以供外部輸入冷卻液，該出口亦外接一輸出管，以供輸出冷卻液者。

16. 如申請專利範圍第 9 項所述之具渦流產生器之冷卻板，其係具有兩渦流產生器，該渦流產生器係由兩對相互鏡射且凸出壁面之兩不平行之肋條構成，該兩對肋條之擴張端係相向設置者。

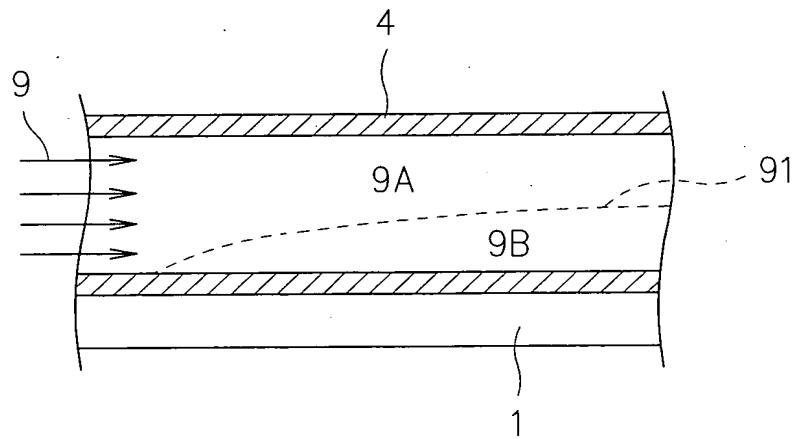
第一圖
(習知技術)



第二圖
(習知技術)

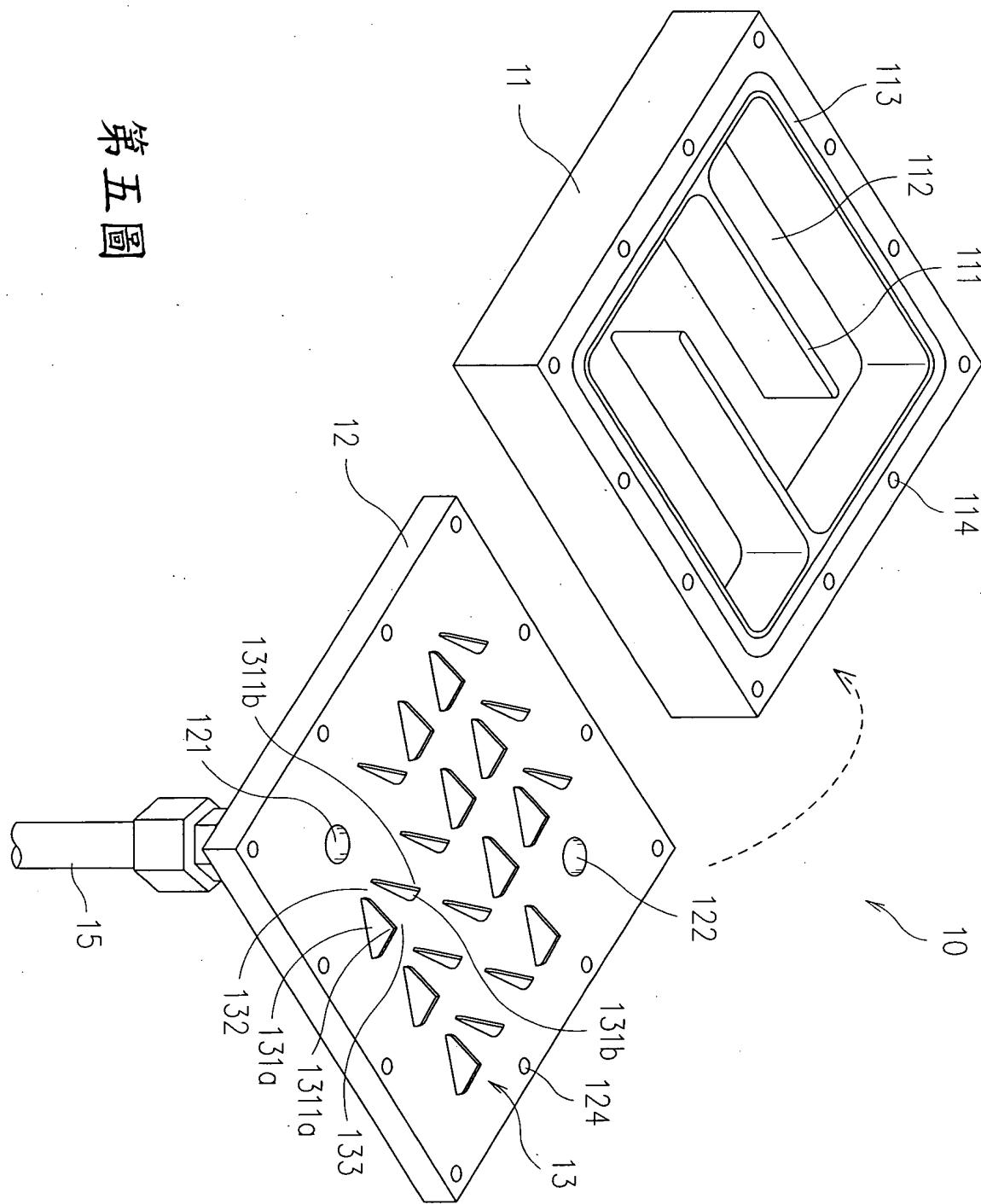


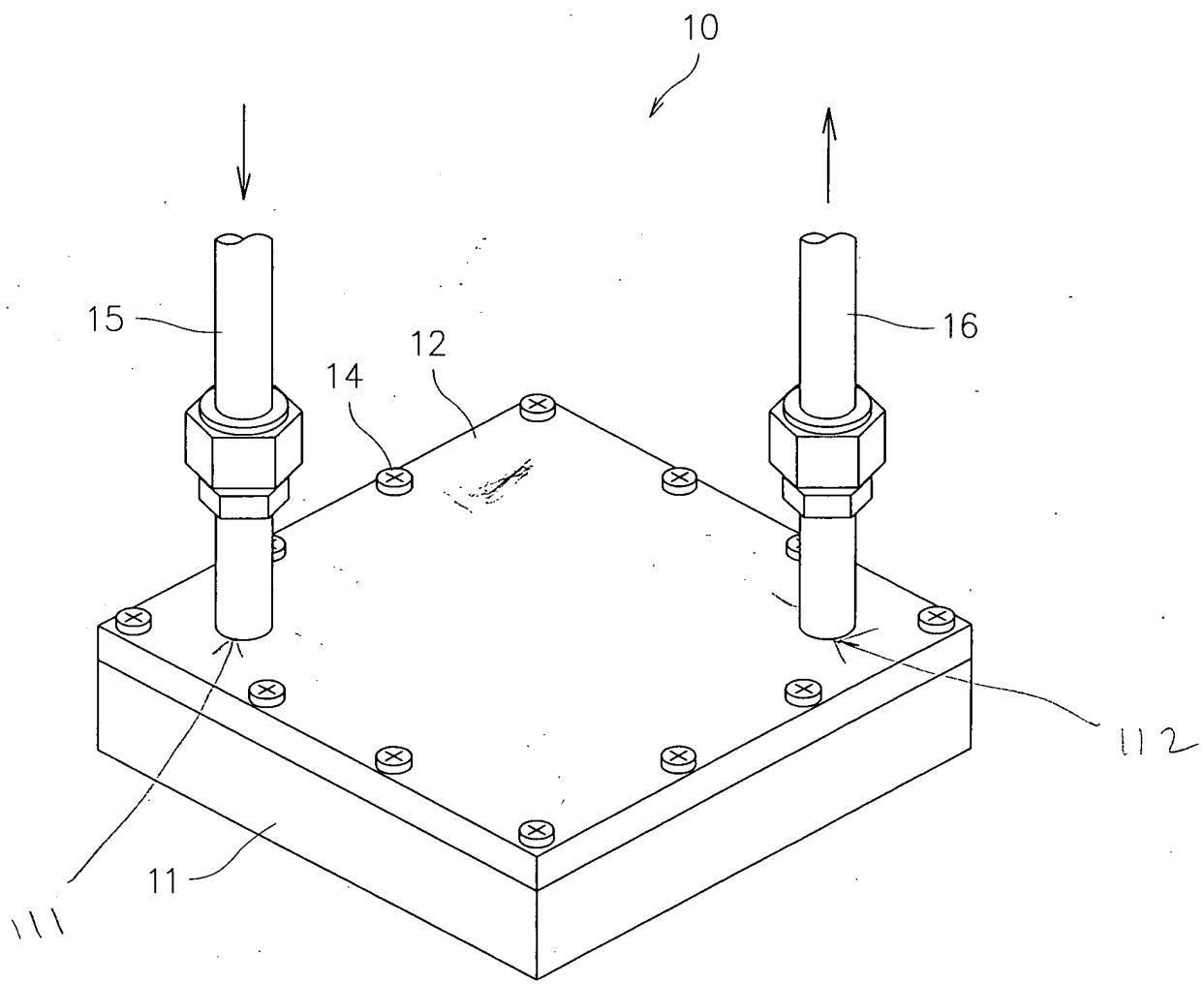
第三圖
(習知技術)



第四圖
(習知技術)

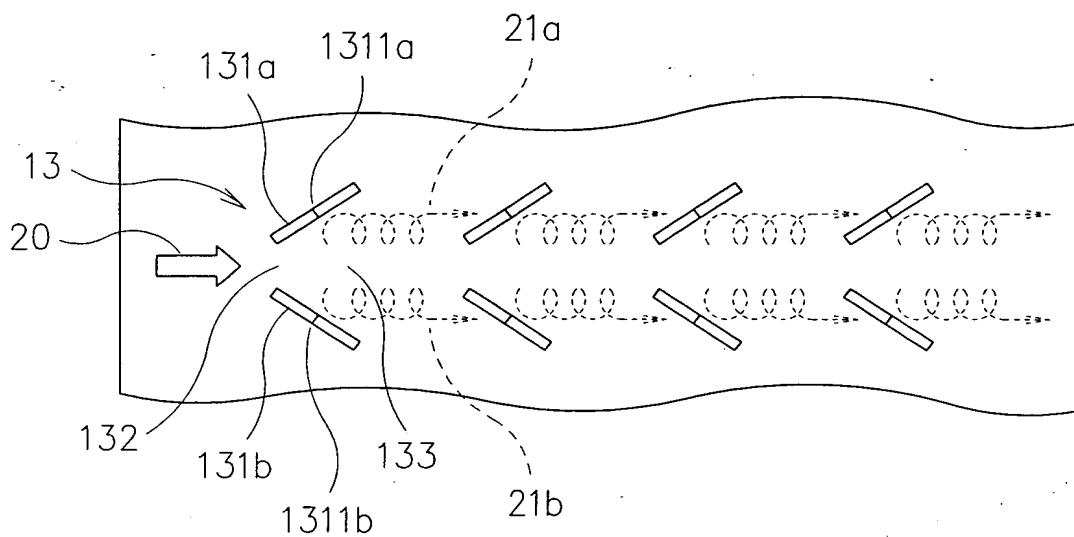
第五圖



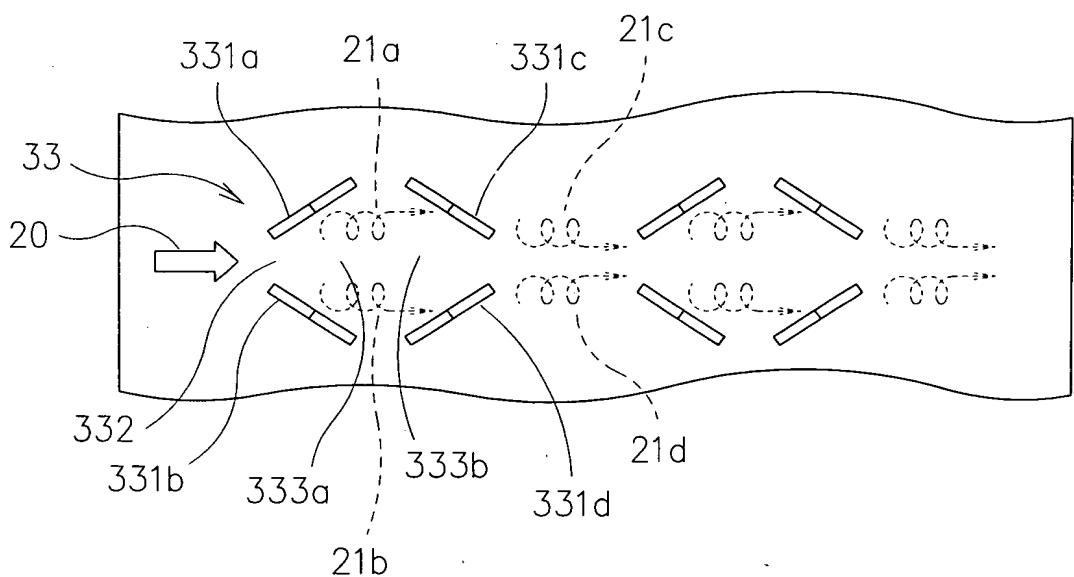


第六圖

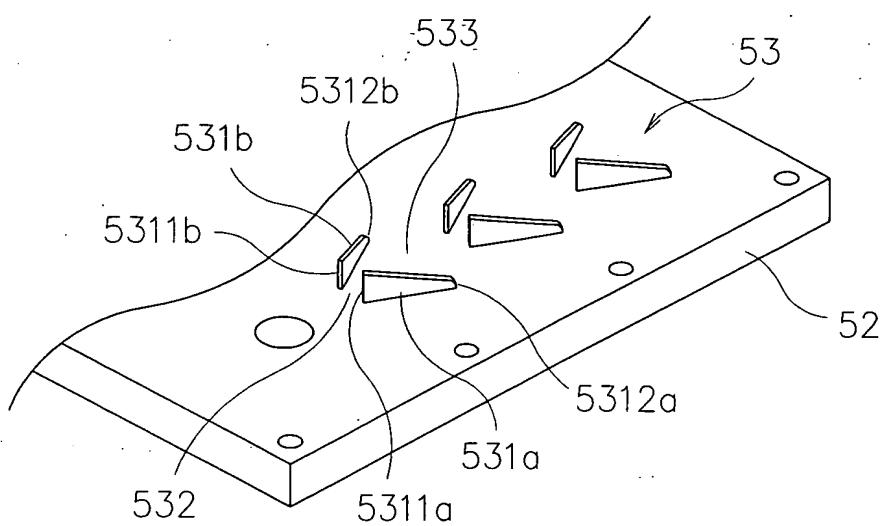
第六圖



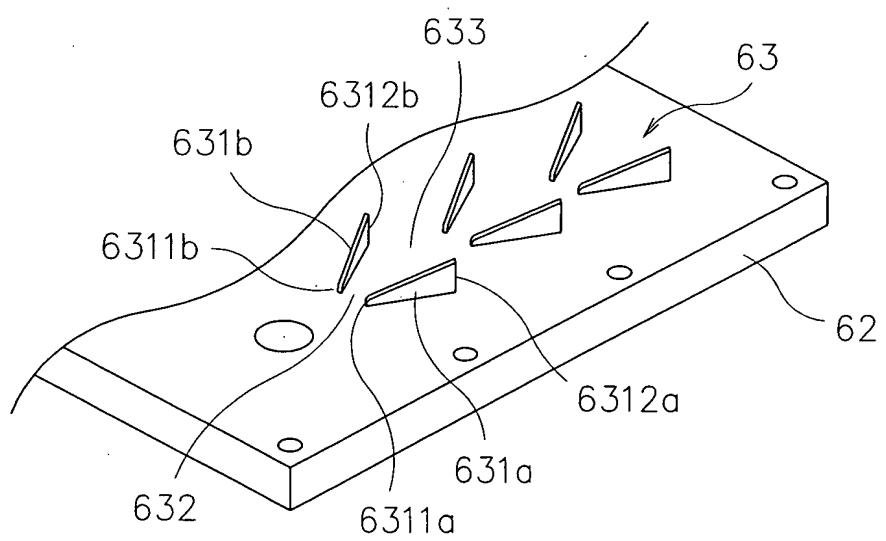
第七圖



第八圖



第九圖



第十圖